

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GABRIELA BORIM VIEIRA

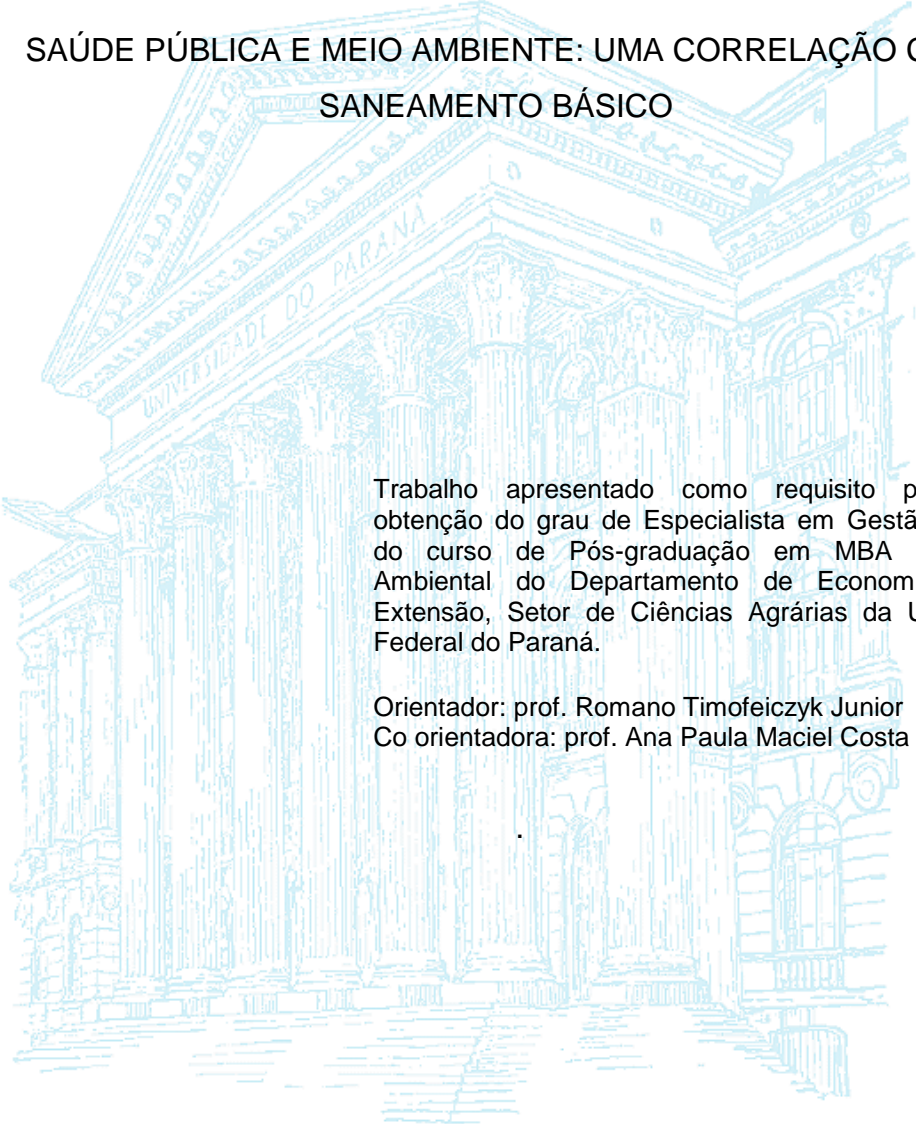
SAÚDE PÚBLICA E MEIO AMBIENTE: UMA CORRELAÇÃO COM O
SANEAMENTO BÁSICO

CURITIBA

2017

GABRIELA BORIM VIEIRA

SAÚDE PÚBLICA E MEIO AMBIENTE: UMA CORRELAÇÃO COM O SANEAMENTO BÁSICO



Trabalho apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Gestão Ambiental do curso de Pós-graduação em MBA em Gestão Ambiental do Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: prof. Romano Timofeiczuk Junior
Co orientadora: prof. Ana Paula Maciel Costa Kalil

CURITIBA

2017

RESUMO

Baseado em entender e referenciar as conceituações e importâncias acerca do saneamento básico, alteração do meio ambiente e saúde pública, esse trabalho apoia-se em revisões bibliográficas para sustentar a correlação existente entre estes três temas. Apresenta um breve histórico sobre saneamento básico, desde a civilização romana, passando pela idade média até os dias atuais, além de caracterizar e definir os quatro principais serviços oferecidos pelo sistema, considerando que o meio ambiente e a saúde pública são impactados diretamente frente a falta ou má execução de tais. Sendo assim, analisa-se essa correlação destacando sua influência frente ao meio ambiente alterado, bem como uma listagem referente as patologias associadas a falta do saneamento básico, concluindo que a saúde pública e o meio ambiente alterado são diretamente afetados com a falta do saneamento básico.

Palavras-chave: Saneamento básico; Saúde pública; Meio ambiente

ABSTRACT

Based on understanding and referencing the concepts and importance of basic sanitation, alteration of the environment and public health, this project is based on bibliographic reviews to support the correlation between these three themes. It presents a brief history of basic sanitation, from the Roman civilization, going through the middle ages to the present days, besides characterizing and defining the four main services offered by the system, considering that the environment and public health are directly impacted by the lack or poor execution of such services. Therefore, this correlation is analyzed by highlighting its influence on the altered environment, as well as a list of the pathologies associated with lack of basic sanitation, concluding that public health and the altered environment are directly affected by the lack of basic sanitation.

Keywords: Basic sanitation; Public health; Environment

SUMÁRIO

1. Introdução	5
1.1. Objetivo Geral:.....	5
1.2. Objetivos Específicos	6
2. Fundamentação teórica.....	6
2.1.Saneamento Básico	6
2.1.1.Breve histórico	7
2.1.2 Caracterização geral e correlação com o meio alterado.....	10
2.1.2.1 Abastecimento de água	11
2.1.2.2 Esgotamento sanitário	13
2.1.2.3 Limpeza urbana	14
2.1.2.4 Manejo de águas pluviais e drenagem urbana	16
2.2.A influência do saneamento básico para a saúde pública.....	17
2.3.Patologias associadas a falta de saneamento básico	19
3.Considerações finais.....	24
4.Referências bibliográficas	26

1. Introdução

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS) saneamento trata-se do controle de todos os fatores do meio físico onde o homem está presente, que podem ou exercem efeitos danosos a respeito do bem-estar mental, social e inclusive físico. De maneira geral, pode-se conceituar saneamento como um conjunto de ações socioeconômicas que buscam alcançar a salubridade ambiental (GUIMARÃES, CARVALHO e SILVA, 2007).

Salubridade ambiental pode ser conceituada como o estado de saúde normal em que tanto a população urbana como rural vive, considerando inclusive sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias ligadas ao meio ambiente, bem como seu potencial de aperfeiçoar condições que dizem respeito ao clima e/ou meio ambiente que se apresentem favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar (GUIMARÃES, CARVALHO e SILVA, 2007).

Embora no Brasil o conceito de saúde não se restringia apenas ao problema sanitário ou a prevalência de doenças, o uso do saneamento como ferramenta de promoção da saúde implica em uma possível superação dos entraves políticos, tecnológicos, e gerenciais que dificultam, com o passar do tempo, a expansão dos benefícios aos moradores das áreas rurais, municípios e localidades de pequeno porte.

Segundo Guimarães, Carvalho e Silva (2007), diretamente relacionados com o meio ambiente estão a grande maioria dos problemas sanitários que afetam a população mundial. Sendo assim, o primeiro passo para a solução do problema é entender melhor todas as vertentes que permeiam o assunto. Nessas circunstâncias, este trabalho analisou a correlação nas relações entre os serviços de saneamento básico, a saúde pública e o meio ambiente.

1.1. Objetivo Geral:

O objetivo geral desse trabalho foi analisar a correlação dos serviços de saneamento básico com a alteração do meio ambiente e a saúde pública.

1.2. Objetivos Específicos

- Conceituar e estabelecer a importância de saneamento básico, bem como sua evolução durante os séculos;
- Avaliar os impactos que os serviços de saneamento básico geram sobre a saúde pública e o meio ambiente;
- Analisar os principais problemas que a falta de saneamento básico pode causar a uma comunidade, desde população ao meio inserido.

2. Fundamentação teórica

2.1. Saneamento Básico

De acordo com Guimarães, Carvalho e Silva (2007), a fim de alcançar a salubridade ambiental e associada a sistemas constituídos de infraestrutura física, educacional, legal e institucional, a oferta do inclui os seguintes serviços:

- *abastecimento de água às populações, com a qualidade compatível com a proteção de sua saúde e em quantidade suficiente para a garantia de condições básicas de conforto;*
- *coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada e sanitariamente segura de águas residuárias (esgotos sanitários, resíduos líquidos industriais e agrícola;*
- *condicionamento, coleta, transporte e/ou destino final dos resíduos sólidos (incluindo os rejeitos provenientes das atividades doméstica, comercial e de serviços, industrial e pública);*
- *coleta de águas pluviais e controle de empoçamentos e inundações;*
- *controle de vetores de doenças transmissíveis (insetos, roedores, moluscos, etc.);*
- *saneamento dos alimentos;*
- *saneamento dos meios transportes;*
- *saneamento e planejamento territorial;*
- *saneamento da habitação, dos locais de trabalho, de educação e de recreação e dos hospitais; e*
- *controle da poluição ambiental – água, ar e solo, acústica e visual.*

Saker (2007), afirma que adotado na Lei nº. 11.445 de 2007, em seu art. 3º, inciso I, alíneas “a”, “b”, “c” e “d”, o conceito de saneamento básico corresponde ao conjunto de serviços públicos, restritos a:

- abastecimento de água, em quantidade e qualidade suficiente que garanta as condições básicas de conforto para a população;
- águas residuárias (esgotos sanitários, resíduos líquidos industriais e agrícolas) ambientalmente adequadas e sanitariamente seguras, desde coleta, tratamento e disposição;
- limpeza urbana, abrangendo disposição, coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos, sejam eles provenientes das atividades domésticas, comerciais e/ou de serviços e
- manejo de águas pluviais urbanas e drenagem.

No que diz respeito a área de atuação do saneamento, pode-se considerar a mesma muito ampla, tendendo sempre a expandir-se, devido principalmente, a necessidade de controle quanto a ação do homem sobre o meio ambiente. Soluções técnicas envolvendo o assunto são pautas frequentes para o controle de problemas ambientais, decorrentes do desenvolvimento industrial e crescimento populacional.

2.1.1. Breve histórico

Associado à saúde humana, o saneamento e sua importância remonta até as mais antigas culturas. O saneamento desenvolveu-se paralelo à evolução das civilizações (GUIMARÃES, CARVALHO e SILVA, 2007).

Sabe-se que alguns povos antigos desenvolveram artifícios considerados vanguarda para a época, no que diz respeito à captação, condução, armazenamento e utilização da água (CAVINATTO, 2004).

Existem relatos do ano 2000 a.C., de tradições médicas, na Índia, recomendando que a água impura devia ser purificada pela fervura sobre um fogo, pelo aquecimento no sol, mergulhando um ferro em brasa dentro dela ou podia ainda ser purificada por filtração em areia ou cascalho, e então resfriada (GUIMARÃES, CARVALHO e SILVA, 2007, p. 3).

Outro exemplo de antigas civilizações afrente de seu tempo, foram os egípcios, que dependendo das cheias do Rio Nilo, aprenderam a dominar métodos para armazenamento, que duravam cerca de um ano. Ainda que fossem realizados processos de filtragem e purificação da água, técnicas essas

encontradas em inscrições e gravuras nos túmulos de seus ancestrais, muitas das doenças na época eram transmitidas por microrganismos presentes na água, tornando mais vulnerável a adoecer quem fizesse uso da mesma (CAVINATTO, 2004).

Para Guimarães, Carvalho e Silva (2007), destacam-se na antiguidade, no que diz respeito a práticas sanitárias coletivas, a construção de aquedutos, banhos públicos, termas e esgotos romanos.

Segundo os autores, foi durante a Idade Média que a falta de difusão dos conhecimentos de saneamento resultou em uma considerável queda nas conquistas sanitárias e assim, sucessivas epidemias, além do descarte de dejetos nas ruas.

Cavinatto (2004) afirma que grande parte da falta de hábitos higiênicos na Idade Média agravou-se devido ao crescimento industrial nos fins do século XVIII, superlotando cidades sem infraestrutura necessária e desencadeando diversos problemas na saúde pública e meio ambiente.

A autora cita ainda as condições de vida estereotipadas nas cidades da Inglaterra, França, Bélgica e Alemanha, onde existiam moradias com superlotações sem a mínima condição de higiene. Com o crescimento acelerado das áreas industriais, os serviços de saneamento básico não acompanhavam esta amplificação. Os detritos, como fezes e lixo, ficavam reunidos em recipientes nas moradias e eram transferidos mensalmente para reservatórios públicos, às vezes, atirados nas ruas. A consequência mais agravante da época foram os surtos na saúde pública, doenças transmitidas por água contaminada (Febre Tifoide e Cólera), e a Peste Negra, transmitida pela pulga do rato, que era atraído pela sujeira.

No Brasil, durante as missões jesuítas do século XVI, os padres contemplavam o estado de saúde dos indígenas, que durou apenas até a chegada dos colonizadores e logo em seguida dos negros, disseminando rapidamente novas doenças, contra as quais os nativos não possuíam defesas naturais no organismo. Epidemias frequentes abatiam os indígenas. Doenças como tuberculose, varíola e sarampo eram patologias comuns na cultura dos colonizadores. Com o crescimento na taxa de mortalidade, começaram a surgir as primeiras preocupações sanitárias no país, ligadas à limpeza das ruas e

quintais, e à distribuição de água para a população, que em um primeiro momento foi feita através da construção de chafarizes em praças públicas (CAVINATTO, 2004).

Em 1808 com a vinda da família Real para o Brasil, Cavinatto (2004) afirma que houveram avanços importantes no que se diz respeito a serviços de saneamento, isso porque, além da criação de leis para fiscalização dos portos, com o intuito de evitar a entrada de navios que transportavam enfermos em suas navegações, foram implantados também redes de coleta para o escoamento da água da chuva. Embora, o Brasil tenha sido pioneiro na instalação de um sistema com tamanha importância, apenas a cidade do Rio de Janeiro, mais especificadamente apenas a área da cidade onde estavam instalados os aristocratas, foi contemplada.

No século XIX, predominavam no Brasil os costumes europeus, onde mesmo as casas mais requintadas não possuíam sanitários, os dejetos dos senhores eram carregados até os rios em potes e barricas pelos escravos, lavados e usados novamente. Entre 1830 e 1840 voltaram a assolar a população os surtos de Cólera e Tifo, isso porque, as condições de saúde nos centros urbanos eram consideradas piores até do que no próprio campo. Com o fim da escravidão, em 1888, o transporte das fezes não era mais uma opção de descarte de dejetos, o que forçou a população a buscar novas técnicas para o saneamento brasileiro. (CAVINATTO, 2004).

Somente no século passado é que se começou a dispensar maior atenção à proteção da qualidade de água, desde sua captação até sua entrega ao consumidor. Essa preocupação se baseou nas descobertas que foram realizadas a partir de então, quando diversos cientistas mostraram que havia uma relação entre a água e a transmissão de muitas doenças causadas por agentes físicos, químicos e biológicos (GUIMARÃES, CARVALHO e SILVA, 2007, p 4).

Oswaldo Cruz, diretor geral de saúde pública do governo federal do Rio de Janeiro e higienista, iniciou no séc. XX uma batalha rumo a erradicação das epidemias. Cavinatto (2004) afirma que o profissional buscava o fim dos criadouros de insetos e também focos de roedores, mobilizando sua equipe para a limpeza de terrenos, ruas e até casarões. Embora por um lado a

campanha tenha gerado ótimos resultados, por outro, enfrentou diversas polêmicas, já que a maioria da população não acreditava que eram os animais quem podia veicular doenças.

Destaque no ambiente sanitarista do país, o engenheiro Saturnino de Brito foi considerado Patrono da Engenharia Sanitária e Ambiental. Sua obra de destaque foram os canais de drenagem de Santos em 1907, idealizados com o intuito de evitar a proliferação de insetos nas áreas alagadas. No ano de 1930, várias obras de saneamento de Saturnino de Brito eram concretizadas nas capitais do Brasil, como por exemplo sistemas de distribuição de águas e coleta de esgotos (RIBEIRO & ROOKE, 2010).

A proteção da qualidade da água, desde sua captação até entrega, passou a ter maior atenção no país somente no século passado. Cientistas provaram que a transmissão de muitas doenças causadas por agentes físicos, químicos e biológicos estavam relacionadas a água, despertando na população essa preocupação (SAKER, 2007).

Em 2007, ainda que a presença de diferentes meios de comunicações existisse, a falta de divulgação dos conhecimentos ligados ao sanitarismo ainda fazia parte do cenário do Brasil (GUIMARÃES, CARVALHO e SILVA, 2007).

2.1.2 Caracterização geral e correlação com o meio alterado

Assegurado pela Constituição Federal e definido pela Lei 11.445/2007, o saneamento básico pode ser definido como o conjunto de serviços compostos por infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejos de resíduos sólidos e de águas pluviais (TEIXEIRA et al., 2014).

Atualmente, paralelas ao desenvolvimento científico e tecnológico, existem diferentes soluções para os problemas sanitários. Entretanto, o crescimento da população, bem como a descoberta de novas necessidades e aumento gradativo do consumo, gera aumento na poluição do meio ambiente. O exemplo mais palpável é o fato da água com qualidade necessária para o consumo humano ter se tornado um recurso que caminha a passos largos para escassez, além dos problemas que envolvem o custo para a implantação e

manutenção da infraestrutura de serviços de saneamento (RIBEIRO & ROOKE, 2010).

Para entender de maneira direta como funciona o conjunto que compõe o saneamento básico, uma breve explanação isolada de cada uma das ações envolvidas será descrita a seguir.

2.1.2.1 Abastecimento de água

A água é um elemento essencial à vida. O homem depende desse recurso para suprir desde as suas necessidades físicas até econômicas. Apenas a água potável é própria para o consumo humano, isso porque, a mesma deve atender padrões de potabilidade, não podendo indicar nenhuma substância que despreze estes padrões.

Representado como um conjunto de obras, equipamentos e serviços, o sistema de abastecimento de água, destina água potável até comunidades para fins de consumo que vão de doméstico a industriais, serviços públicos e outros usos (BARROS et al., 1995 *apud* RIBEIRO & ROOKE, 2010).

Para Leal (2008), a melhor opção para o abastecimento de água trata-se da solução coletiva, salvo comunidades rurais que estão localizadas muito afastadas. No que diz respeito ao Sistema Público de Água, estão englobados: manancial; captação; adução; tratamento; reservação e distribuição. Por ordem, essas unidades podem ser descritas como: manancial - fonte de onde a água é retirada; captação - conjunto de equipamentos e instalações usados para a retirada de água do manancial; adução - transporte dessa mesma água para uma estação de tratamento (ou da água já tratada para a reservação); tratamento - melhoria nas características qualitativas da água tornando-a própria para o consumo; reservação – armazenamento da água com o intuito de diferente desígnios; e distribuição – trata-se da condução da água para os pontos de consumo, feita por meio de tubulações instaladas em vias públicas.

Segundo o IBGE (2011), o serviço de abastecimento de água é o que mais abrange o país em comparação a todos os outros que englobam o saneamento básico.

O acesso à água por rede geral de abastecimento é bastante difundido no Brasil, sendo que mais de 90% dos municípios têm todos os distritos atendidos por este serviço. Os municípios sem atendimento ou com atendimento parcial por rede geral concentram-se nas Regiões Norte e Centro-Oeste e interior das Regiões Nordeste e Sul. Nas Regiões Norte e Centro-Oeste isto ocorre em municípios de grande extensão e população rarefeita, onde a universalização da distribuição de água por rede geral enfrenta obstáculos muito grandes. A maior abrangência deste serviço está na Região Sudeste, com destaque para o Estado de São Paulo, onde a quase totalidade dos municípios têm abastecimento de água por rede geral em todos os distritos (IBGE, 2011, p. 4).

Tendo como base geral as grandes regiões do país, no ano de 2008 o IBGE elaborou um gráfico (Figura 01) onde apresenta as proporções de municípios com rede geral de abastecimento e tratamento de água em todos os distritos.

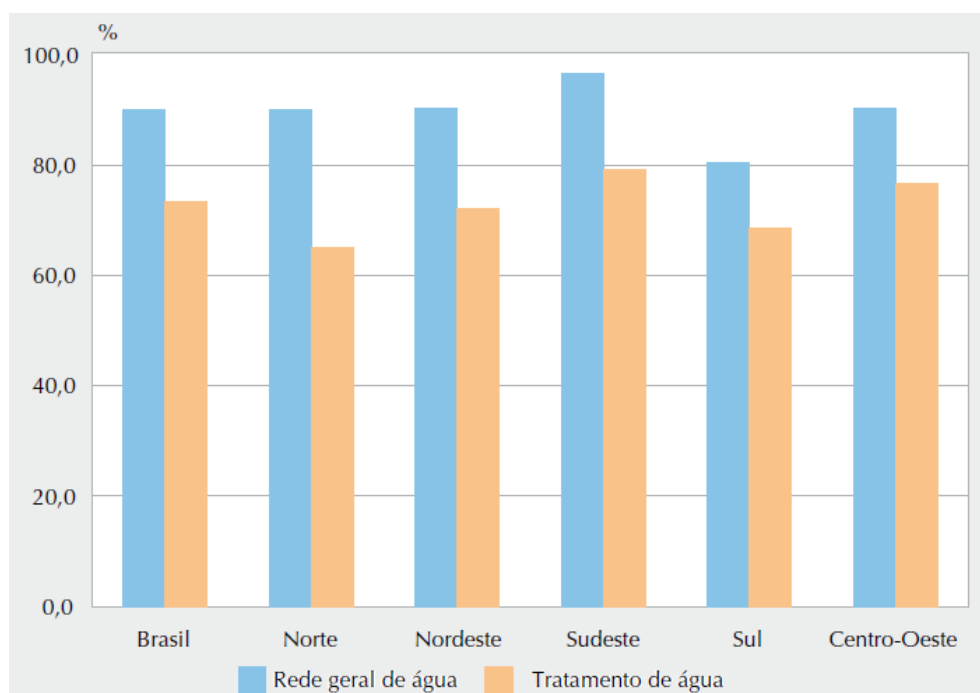


Figura 01 - Proporção de municípios com rede geral de abastecimento e tratamento de água em todos os distritos, segundo as Grandes Regiões – 2008

Fonte: IBGE, 2011

Dentro do contexto em que o saneamento básico está inserido, a acuidade da implantação do sistema de abastecimento de água necessita ser considerado em diferentes aspectos, tanto no sanitário e social quanto no econômico (RIBEIRO & ROOKE, 2010).

Ainda para as autoras, nos aspectos sanitário e social, visa-se atingir os seguintes objetivos: - melhores condições de vida de uma comunidade, com

foco na saúde da população; - diminuição da mortalidade em geral, com foco na infantil; - diminuição de doenças relacionadas à água; - incentivo a hábitos higiênicos na população; - melhoria na limpeza pública e dos sistemas de esgotos sanitários; - facilidade na implantação do sistema; e incentivo ao desenvolvimento econômico.

Já no que diz respeito aos aspectos econômicos que o abastecimento de água está envolvido, espera-se: - aumento na produtividade dos indivíduos economicamente ativos; - diminuição dos gastos que geram consultas e internações hospitalares, sejam elas públicas ou particulares; - instalações de indústrias que usem a água como matéria-prima ou meio de operação; e incentivo a indústria turística em áreas com potencial.

2.1.2.2 Esgotamento sanitário

O sistema de esgotos sanitários pode ser definido como um conjunto de obras e instalações que tornam possíveis a coleta; transporte; afastamento; tratamento, e disposição final das águas consideradas residuárias, isso tudo de maneira adequada no que diz respeito ao meio ambiente. Esse sistema existe para que dejetos humanos não entrem em contato com a população, com as águas usadas para abastecimento, com alimentos e vetores de doenças.

Leal (2008) afirma que a construção de um sistema de esgotos sanitários tem como principais objetivos: - esgotos afastados e seguros; coletas dos esgotos individual ou coletiva; tratamento e disposição adequados; melhores condições sanitárias; eliminação de focos de poluição e contaminação; redução dos recursos que são aplicados em tratamentos de doenças relacionadas ao sistema de esgotos e consequentemente diminuição também nos custos do tratamento da água usada para abastecimento da população.

O IBGE (2011) afirma que os serviços referentes a coleta e tratamento do esgoto brasileiro ainda são pouco difundidos entre os municípios (Figura 02). A região onde a coleta de esgoto se destaca, Sudeste, apresenta graves implicações na qualidade da água dos corpos hídricos receptores e na saúde pública, isso porque o tratamento do mesmo ocorre somente no Distrito Federal e no estado de São Paulo. Destaca também que o corpo hídrico receptor do

sistema de esgotos sanitários de uma localidade pode vir a ser o manancial de captação de uma outra municipalidade.

O quadro geral que emerge dos mapas e gráficos mostra que se o Brasil avançou no acesso à água por rede geral, há ainda muito a fazer quanto à garantia da qualidade da água distribuída, e quanto ao recolhimento e, principalmente, o tratamento das águas residuais são ainda muito precários. O acesso universal à água de boa qualidade, e o recolhimento e tratamento das águas servidas são essenciais à qualidade de vida da população e à manutenção de um ambiente saudável (IBGE, 2011, p. 4).

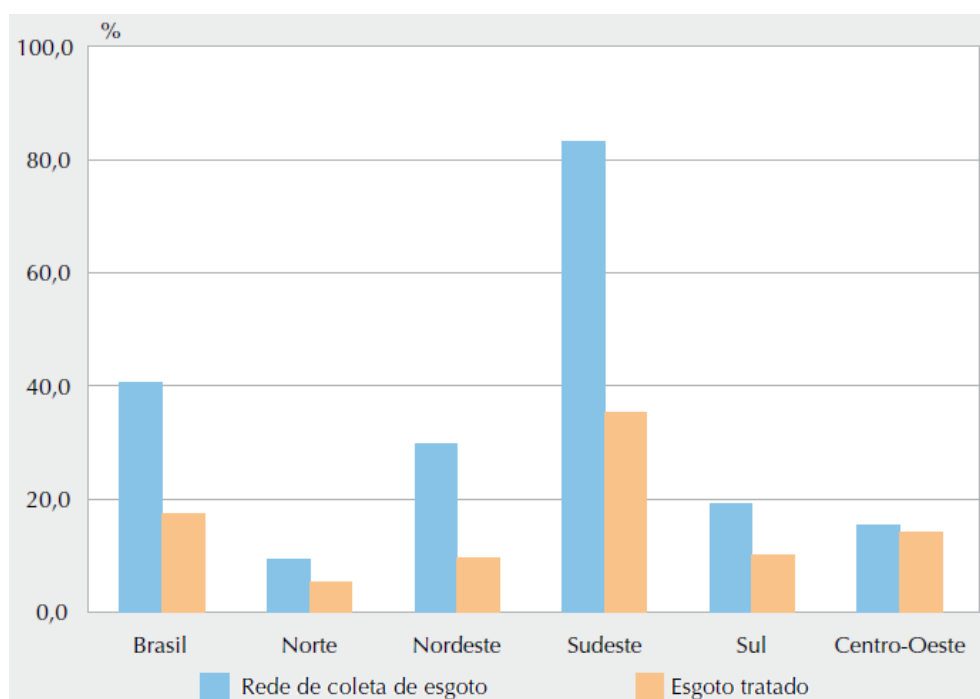


Figura 2 - Proporção de municípios com rede de coleta e tratamento de esgoto em todos os distritos, segundo as Grandes Regiões – 2008

Fonte: IBGE, 2011

2.1.2.3 Limpeza urbana

Denominado como conjunto de resíduos sólidos que resultam das atividades humanas, os resíduos são constituídos de substâncias putrescíveis, incombustíveis e combustíveis.

Os resíduos sólidos são definidos como resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados

em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (NBR 10.004, 2004).

Em 2014 a ABRELPE realizou uma pesquisa em âmbito nacional e obteve diversos resultados, dentre eles, relevantes para esse trabalho, a destinação final dos resíduos sólidos urbanos (RSU), resíduos de construção e demolição (RCD), resíduos de serviços de saúde (RSS) e reciclagem.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2011), 58,4% dos municípios brasileiros possuem como destinação final de seus resíduos sólidos os aterros sanitários, 24,2% usam os aterros controlados e 17,4% usam os lixões (Figura 3).

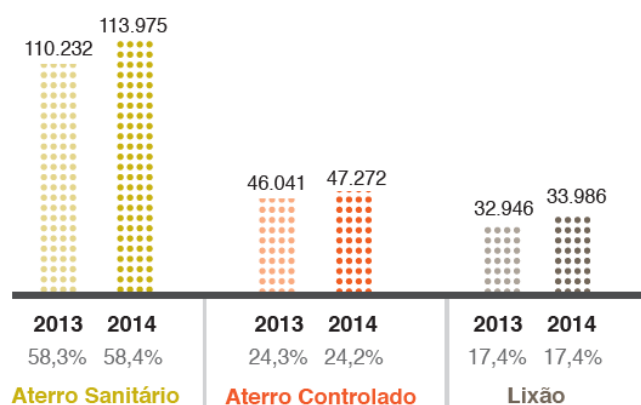


Figura 3 – Destinação final de RSU (t/dia)

Fonte: ABRELPE, 2014

Os lixões são vazadouros a céu aberto, que não fornecem nenhum tratamento adequado para o solo ou mesmo para os resíduos, onde todos os resíduos oriundos de residências, indústrias e hospitais, são amontoados a céu aberto, geralmente locados afastados dos centros urbanos. Os aterros controlados, podem ser categorizados como intermediários entre lixões e aterros sanitários, uma vez que são lugares onde os resíduos são dispostos de maneira controlada, mas não recebem impermeabilização do solo, nem sistema de dispersão de gases e de tratamento do chorume gerado. Já os aterros sanitários são lugares tratados para receber os resíduos, tiveram seu solo impermeabilizado, incluindo uma preparação com o nivelamento de terra e

com a selagem da base em argila e mantas de PVC, além de possuírem sistema de drenagem para o chorume.

Ao dispor o lixo de maneira inadequada, tomando como exemplo os lixões, os problemas relacionados ao meio ambiente e sanitário são inevitáveis, já que o aglomerado dos resíduos sólidos em locais a céu aberto tornam-se propícios para atração de animais que se comportam como vetores de diversas doenças, especialmente para a população que trabalha diretamente ligada a coleta do lixo (RIBEIRO & ROOKE, 2010).

Como pode ser notado na Figura 03, outros destinos finais para os resíduos sólidos coletados são os aterros controlados e aterros sanitários. Os aterros coletados, ainda que apresentem impactos ambientais minimizados em relação aos lixões, comprometem as águas subterrâneas e superficiais, devido à inexistência de tratamento dos líquidos percolados oriundos da decomposição do lixo, além da falta de impermeabilização da base do aterro. Já os aterros sanitários, incorporados a avanços tecnológicos da Engenharia Sanitária e Ambiental, promovem o que se espera de uma adequada disposição de resíduos sólidos, que vai de impermeabilização com mantas sintéticas de alta resistência que possibilitam um menor comprometimento dos lençóis freáticos, bem como a captação e tratamento dos líquidos percolados oriundos da decomposição do lixo.

Mesmo que a incorporação de modernas tecnologias voltadas ao sistema de disposição e destino final dos resíduos sólidos apresentem boa operação, não extingue a necessidade de medidas públicas voltadas principalmente a: - padrões de consumo; - minimização da geração de resíduos; - coleta seletiva e reciclagem, e processos de gerenciamento integrado de resíduos sólidos (ABRELPE, 2014).

2.1.2.4 Manejo de águas pluviais e drenagem urbana

Entre os serviços de saneamento, o manejo de águas pluviais (MAP) em áreas urbanas constitui um dos mais importantes, considerando o crescimento das cidades e o planejamento urbano, bem como a manutenção das condições de segurança e de saúde da população. Este serviço compreende essencialmente a coleta, o escoamento e a drenagem das águas das chuvas por

equipamentos urbanos compostos por redes de drenagem subterrânea e superficial, bueiros, bocas de lobo, sarjetas, dispositivos dissipadores de energia e controle de vazão, e a posterior disposição dos efluentes em pontos de lançamento ou corpos receptores que o objetivam o escoamento rápido das águas por ocasião das chuvas, prevenindo inundações, visando à segurança e à saúde da população, além de permitir a ampliação do sistema viário (IBGE, 2011, p. 1).

Em função da falta de políticas de desenvolvimento urbano aliados a urbanização caótica, no que diz respeito a drenagem urbana os problemas agravam-se com o passar dos anos.

O IBGE (2011), afirma que cerca de 95% dos municípios brasileiros fazem o manejo de águas pluviais, onde a maioria utiliza como principais corpos receptores cursos d'água permanentes. Sendo assim, a capacidade dos solos em infiltrar as águas da chuva, aliados a uma crescente impermeabilização dos mesmos e manutenção do sistema de drenagem urbana, possibilitam o agravamento de problemas ambientais, com foco para processos erosivos, assoreamentos e inundações.

Acredita-se que ao adequar o sistema de drenagem urbana, seja ele de águas superficiais ou subterrâneas, os benefícios à população iriam variar de desenvolvimento no sistema viário, menores gastos referentes a manutenção das vias públicas, recuperação de áreas alagáveis ou já alagadas, até redução nos problemas de trânsito e mobilidade urbana (RIBEIRO & ROOKE, 2010).

2.2. A influência do saneamento básico para a saúde pública

A inter-relação entre saneamento ambiental e saúde pública é um assunto considerado bastante antigo, sobretudo nos espaços urbanos, onde essa relação se expressa ainda mais intensamente. Como já citado anteriormente, as cidades, ao longo da história humana, surgiram, cresceram e desenvolveram-se adjacentes as margens fluviais, que serviam também de local para escoamento dos seus resíduos, sejam eles sólidos ou não.

Cavinatto (2004), afirma que já na antiguidade o homem percebeu que a água onde depositava dejetos e resíduos passou a transmitir doenças. Embora apenas em 1850 tenham descoberto que eram seres microscópicos os

culpados pelas enfermidades, civilizações como grega e romana, desenvolveram técnicas avançadas para a época, no que diz respeito a distribuição e tratamento de água.

Com os estudos desenvolvidos por Pasteur e outros cientistas referentes a transmissão de doenças por seres microscópicos, descobriu-se que mesmo em solos e águas que pudessem parecer limpos, existiam a possibilidade de presença de organismos patogênicos, sejam eles introduzidos por fezes de pessoas doentes ou mesmo por materiais contaminados.

Impedir a disseminação de doenças atreladas a detritos, fossem eles na forma de esgotos ou lixo, para Cavinatto (2004), "é uma das principais funções do saneamento básico. Os profissionais que atuam nesta área são também responsáveis pelo fornecimento e qualidade das águas que abastecem as populações".

Sanear quer dizer tornar são, sadio, saudável. Pode-se concluir, portanto, que Saneamento equivale a saúde. Entretanto, a saúde que o Saneamento proporciona difere daquela que se procura nos hospitais e nas chamadas casas de saúde. É que para esses estabelecimentos são encaminhadas as pessoas que já estão efetivamente doentes ou, no mínimo, presumem que estejam. Ao contrário, o Saneamento promove a saúde pública preventiva, reduzindo a necessidade de procura aos hospitais e postos de saúde, porque elimina a chance de contágio por diversas moléstias. Isto significa dizer que, onde há Saneamento, são maiores as possibilidades de uma vida mais saudável e os índices de mortalidade - principalmente infantil - permanecem nos mais baixos patamares (GUIMARÃES, CARVALHO e SILVA, 2007, p. 7).

Conclui-se então que o saneamento básico é fundamental na prevenção de enfermidades, bem como a manutenção da limpeza dos ambientes e evitando destinos inadequados para os resíduos sólidos (RIBEIRO & ROOKE, 2010).

Para Guimarães, Carvalho e Silva (2007), estão diretamente ligados ao meio ambiente uma grande maioria dos problemas sanitários que assolam a população mundial.

Os autores citam ainda que cerca de mais de um bilhão de habitantes na Terra não possuem acesso aos serviços básicos ou mesmo habitação segura, mesmo que todo ser humano tenha como direito viver harmoniosamente com a natureza, gozando de uma vida saudável e produtiva. No Brasil, as patologias

que resultam da falta ou da inadequação de um sistema de saneamento, agravam o quadro epidemiológico da população, especialmente em áreas carentes.

2.3. Patologias associadas a falta de saneamento básico

As doenças são transmitidas através de parasitas, que no geral possuem duas fases de vida, sendo elas dentro do hospedeiro e inseridos no meio ambiente. Na fase em que passam no corpo do hospedeiro, encontram temperatura e umidade adequadas para seu desenvolvimento, além de desfrutar de alimento em abundância. Em contrapartida, na fase em que estão no meio ambiente, encontram-se ameaçados e possuem alta taxa de mortalidade, isso porque estão em contato com luminosidade excessiva, presença de calor, oxigênio e a falta de alimentos. Sendo assim, o ideal para que esses microrganismos consigam sobreviver é que passem um curto período de tempo no meio ambiente, o suficiente apenas para que consigam se hospedar em novos organismos (RIBEIRO & ROOKE, 2010).

As autoras citam que o ciclo normal dos parasitas é serem eliminados junto com as excretas (fezes, urina e catarros) do portador, misturando-se assim aos microrganismos encontrados no solo, água e ar, podendo contaminar até mesmo uma pessoa sadia que faça uso da água ou dos alimentos contaminados, ou mesmo caminhe sem proteção nos pés pelo solo que contenha excretas de pessoas doentes.

Os parasitas podem também ser disseminados por vetores, insetos que variam de moscas, mosquitos, pulgas, baratas até ratos e outros animais. Acredita-se que as transmissões das doenças ocorram quando esses vetores ferroam primeiro uma pessoa doente e na ordem uma pessoa sadia (RIBEIRO & ROOKE, 2010).

Guimarães, Carvalho e Silva (2007), afirmam que em 1993 o Banco Mundial estimou que a inadequação do ambiente doméstico era responsável por até 30% dos episódios de doenças no cenário mundial dos países em desenvolvimento, resultados estes sintetizados na tabela a seguir.

PRINCIPAIS DOENÇAS LIGADAS À PRECARIEDADE DO AMBIENTE DOMÉSTICO	PROBLEMA AMBIENTAL
tuberculose	superlotação
diarréia	falta de saneamento, de abastecimento d'água, de higiene
doenças tropicais	falta de saneamento, má disposição do lixo, foco de vetores de doenças na redondeza
verminosas	falta de saneamento, de abastecimento d'água, de higiene
infecções respiratórias	poluição do ar em recinto fechado, superlotado
doenças respiratórias crônicas	poluição do ar em recinto fechado
câncer do aparelho respiratório	poluição do ar em recinto fechado

Tabela 01 - Estimativa do impacto da doença devido à precariedade do ambiente doméstico nos países em desenvolvimento

Fonte: GUIMARÃES, CARVALHO e SILVA, 2007.

Após breve explanação sobre o que se julgou necessário para compreensão da correlação do saneamento básico, desde histórico, influência na saúde pública e patologias associadas, para sintetizar as ideias e tornar claro todos os pontos levantados até aqui, interessa conhecer as formas de transmissão e medidas de prevenção de patologias conexas ao saneamento básico.

Dentre os principais problemas relacionados ao saneamento básico, esse trabalho optou por priorizar os que estivessem relação direta com a água, com as fezes e com o lixo. A Organização Mundial de Saúde (OMS), afirma que uma grande porcentagem das doenças que se propagam nos países em desenvolvimento é oriunda da água de má qualidade (RIBEIRO & ROOKE, 2010).

Agrupadas em quatro colunas, a tabela a seguir apresenta as doenças relacionadas com a água.

GRUPO DE DOENÇAS	FORMAS DE TRANSMISSÃO	PRINCIPAIS DOENÇAS	FORMAS DE PREVENÇÃO
transmitidas pela via feco-oral	o organismo patogênico (agente causador de doença) é ingerido.	diarréias e disenterias; cólera; giardíase; amebíase; ascaridíase (lombriga)	proteger e tratar águas de abastecimento e evitar uso de fontes contaminadas
controladas pela limpeza com a água (associadas ao abastecimento insuficiente de água)	a falta de água e a higiene pessoal insuficiente criam condições favoráveis para sua disseminação	infecções na pele e nos olhos, como tracoma e o tifo relacionado com piolhos, e a escabiose	fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal e doméstica
associadas à água (uma parte do ciclo da vida do agente infeccioso ocorre em um animal aquático)	o patogênico penetra pela pele ou é ingerido	esquistossomose	evitar o contato de pessoas com águas infectadas; proteger mananciais
transmitidas por vetores que se relacionam com a água	as doenças são propagadas por insetos que nascem na água ou picam perto dela	malária; febre amarela; dengue; filariose (elefantíase)	combater os insetos transmissores; eliminar condições que possam favorecer criadouros.

Tabela 02 – Doenças relacionadas com a água

Fonte: BARROS et al., 1995

A presença de coliformes fecais é indicação de contaminação fecal. Quando se observa presença de bactérias do grupo coliforme, considera-se a água como contaminada por fezes. Estes coliformes também podem ser encontrados no solo, nos alimentos. Essas bactérias são oriundas da presença de animais que utilizam o rio para dessedentação ou de esgotos sanitários que são lançados diretamente no rio, tornando a água imprópria para o consumo (RIBEIRO & ROOKE, 2010).

Na tabela 03 pode-se observar as doenças que estão relacionadas com as fezes.

GRUPO DE DOENÇAS	FORMAS DE TRANSMISSÃO	PRINCIPAIS DOENÇAS	FORMAS DE PREVENÇÃO
feco-orais (não bacterianas)	contato de pessoa para pessoa, quando não se tem higiene pessoal e doméstica adequada	poliomielite; hepatite tipo A; giardíase; disenteria amebiana; diarreia por vírus	implantar sistema de abastecimento de água; melhorar as moradias e as instalações sanitárias
feco-orais (bacterianas)	contato de pessoa para pessoa, ingestão e contato com alimentos contaminados e contato com fontes de águas contaminadas pelas fezes	febre tifóide; febre paratífóide; diarreias e disenterias bacterianas, como a cólera	implantar sistema de abastecimento de água; melhorar as moradias e as instalações sanitárias; promover a educação sanitária
helmintos transmitidos pelo solo	ingestão de alimentos contaminados e contato da pele com o solo	ascaridíase (lombriga); tricuríase; ancilostomíase (amarelão)	construir e manter limpas as instalações sanitárias; tratar os esgotos antes da disposição no solo
tênias (solitárias) na carne de boi e de porco	ingestão de carne mal cozida de animais infectados	teníase; cisticercose	construir instalações sanitárias adequadas; tratar os esgotos antes da disposição no solo
helmintos associados à água	contato da pele com água contaminada	esquistossomose	construir instalações sanitárias adequadas; controlar os caramujos
insetos vetores relacionados com as fezes	procriação de insetos em locais contaminados por fezes	filariose (elefantíase)	combater os insetos transmissores; eliminar condições que possam favorecer criadouros

Tabela 03 – Doenças relacionadas com as fezes

Fonte: BARROS et al., 1995

Já na tabela 04, estão apresentadas as doenças relacionadas ao acúmulo do lixo, bem como falta de tratamento.

VETORES	FORMAS DE TRANSMISSÃO	PRINCIPAIS DOENÇAS
ratos	através da mordida, urina e fezes, e através da pulga que vive no corpo do rato	peste bubônica; tifo murino; leptospirose
moscas	por via mecânica (através das asas, patas e corpo); através das fezes e saliva	febre tifóide; salmonelose; cólera; amebíase; disenteria; giardíase
mosquitos	através da picada da fêmea	malária; leishmaniose; febre amarela; dengue; filariose
baratas	por via mecânica (através das asas, patas e corpo); através das fezes	febre tifóide; cólera; giardíase
suínos	pela ingestão de carne contaminada	cisticercose; toxoplasmose; triquinose; teníase
aves	através das fezes	toxoplasmose

Tabela 04 – Doenças relacionadas com o lixo e transmitidas por vetores

Fonte: BARROS et al., 1995

Quando não há disposição adequada do lixo ou coleta, diferentes patologias podem ser transmitidas. Os mecanismos de transmissão referentes as doenças relacionadas ao lixo são complexas e ainda não foram totalmente compreendidos.

Guimarães, Carvalho e Silva (2007), acreditam que o investimento em saneamento pode ser a única maneira de reversão do quadro existente, embora ressaltem a importância da compreensão do homem quanto a visualização da natureza como uma fonte esgotável de recursos, deixando de lado o ritmo ascendente de depredação da mesma com o intuito de bancar necessidades de consumo irracional.

O IBGE (2011) afirma que a taxa de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI), se reduziu no Brasil com o

passar dos anos (Figura 4), o que pode ser explicado pela melhoria e ampliação do acesso aos serviços de saneamento. Embora esse número apresente uma considerável redução, é importante ressaltar que, eles ainda são elevados, sobretudo em alguns estados das Regiões Norte e Nordeste, onde todas as doenças seriam evitadas com investimento em saneamento e ações preventivas. Ao analisar as distribuições espaciais das doenças, é possível observar que as desigualdades são regionais e inter-regionais, apenas da redução generalizada do número de internações, resumindo, nas regiões onde as taxas de internações são maiores, o acesso aos serviços de saneamento é menor e vice-versa.

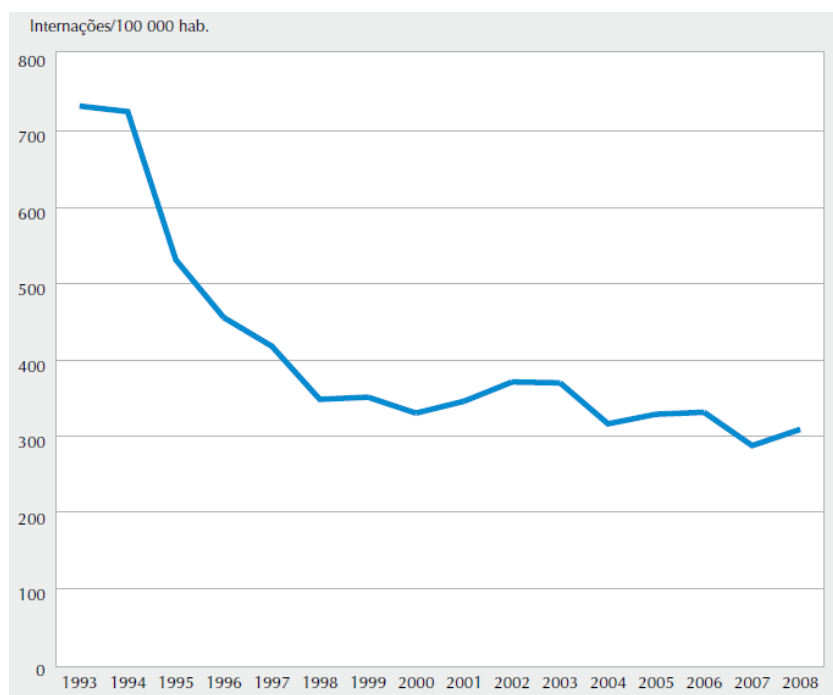


Figura 4 - Internações hospitalares por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado no Brasil – de 1993 a 2008

Fonte: IBGE, 2011

3. Considerações finais

Com referência em todos os dados levantados, a importância dos serviços de saneamento básico é incontestável, seja ela para a preservação do meio ambiente ou na prevenção de patologias, já que ambos se encontram fortemente interligados, sobretudo no meio construído, simbolizado pela cidade.

Países em desenvolvimento tendem a apresentar algumas lacunas em diferentes quesitos quando trata-se dos direitos da humanidade. Com esse trabalho é possível afirmar que a realidade brasileira está longe do básico, quando o assunto é saneamento.

Como já citado, saneamento básico é composto por quatro serviços, sendo eles: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de água pluviais. Tendo como base os dados levantados, é possível afirmar que o sistema de abastecimento de água é o que mais se aproxima do adequado, e ainda assim não pode ser considerado suficiente tampouco satisfatório.

O sistema de esgotamento sanitário no país, para esse trabalho, apresenta-se como o serviço mais precário e necessitado de atenção por parte das autoridades. Segundo interpretação acerca das informações obtidas pelo IBGE, é plausível afirmar que torna-se inadmissível a diferença entre porcentagem de esgoto coletado e esgoto tratado ser tão destoante, evidenciando a destinação clandestina, e a omissão por parte das autoridades.

A realidade entre as grandes regiões brasileiras é muito diferente, e isso se reflete também na organização do meio em que vivem, bem como nas informações e atenções que recebem, sejam elas quanto a saúde pública, ou mesmo serviços que supram suas necessidades básicas, como por exemplo o saneamento em todas as suas vertentes. Os dados apresentados nesse trabalho confirmam a desigualdade em sua totalidade, apresentando maiores falhas nas regiões menos favorecidas economicamente.

As patologias relacionadas com a falta de saneamento básico, no cenário atual, podem ser consideradas, em sua grande maioria, as mesmas encontradas na Idade Média, ressaltando o quanto o assunto é antigo e a solução clara. Mesmo que as décadas carreguem evoluções no que diz respeito a saneamento básico, fica claro a partir dos dados coletados, que ainda se tem muito que discutir e investir, priorizando sua correlação com a saúde da população e as alterações que o meio ambiente vem sofrendo.

4. Referências bibliográficas

ABNT NBR ISO 10004:2004 - Resíduos sólidos - Classificação

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2014**. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>>. Acessado em: 05 de julho de 2017

BARROS, R. T. V. et al. **Saneamento**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. (Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios – volume 2).

BRASIL. **Lei 11.445, 5 jan. 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Publicado no DOU de 8.1.2007 e retificado no DOU de 11.1.2007.

CAVINATTO, V. M. **Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar**. São Paulo: Ed. Moderna, 2004.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da., 2007. **Saneamento básico**. Disponível em: <<http://www.ufrrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>>. Acessado em 03 de julho de 2017

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Atlas do saneamento 2011**. Rio de Janeiro: IBGE; 2011.

LEAL, F. C. T. Juiz de Fora. 2008. **Sistemas de saneamento ambiental**. Faculdade de Engenharia da UFJF. Curso de Especialização em análise Ambiental, 2008,

RIBEIRO, J. W.; ROOKE, J. M. S. Juiz de Fora 2010. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. Faculdade de Engenharia da UFJF. Curso de Especialização em Análise Ambiental, 2010.

SAKER, J. P. P. **Saneamento básico e desenvolvimento**. Universidade Presbiteriana Mackenzie. Dissertação de mestrado em Direito Político e Econômico, 2007.

TEIXEIRA, J. C; OLIVEIRA, G. S. de; VIALI, A. M.; MUNIZ, S. S., 2014. **Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v19n1/1413-4152-esa-19-01-00087.pdf>>. Acessado em 05 de Julho de 2017.